



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00573

(22) Data de depozit: 09.12.2009

(30) Prioritate:

19.12.2008 CA 2, 647, 972

(41) Data publicării cererii:

28.12.2012 BOPI nr. 12/2012

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. CA 2009/007150 09.12.2009

(87) Publicare internațională:

Nr. WO 2010/069044 24.06.2010

(71) Solicitant:

• SHAWCOR LTD., 25 BETHRIDGE ROAD,  
TORONTO, ONTARIO, CA

(72) Inventatori:

• TAILOR DILIP, 525-25 KINGSBRIDGE  
GARDEN CIRCLE, MISSISSAUGA,  
ONTARIO, CA;  
• KLEJMAN AARON, 415 JARVIS STREET,  
APT.315, TORONTO, ONTARIO, CA;  
• LAFERRIERE PASCAL, 124 BEATRICE  
STREET, TORONTO, ONTARIO, CA;  
• TRAPMANN DIETER, LEININGER  
STRASSE 9,  
DANNSTADT-SCHAUERNHEIM, DE

(74) Mandatar:

PETOSEVIC S.R.L.,  
INTRAREA CAMIL PETRESCU NR.1,  
SECTOR 1, BUCUREȘTI

(54) METODĂ DE UMLERE A UNEI CĂPTUȘELI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de umplere cu spumă a unei cavități rezultate în urma îmbinării pe lungime a două țevi izolate. Metoda conform invenției începe cu înfășurarea cavității (10) dintre cele două țevi (16) cu o foaie (18) de mulaj, formată dintr-o foaie din material plastic armată cu fibre având capetele opuse suprapuse, pentru a forma un mulaj cilindric rezistent la presiunea exercitată de expandarea spumei de umplere, securizarea foii (18) de mulaj prin strângerea acesteia la exterior cu niște benzi (22) prevăzute cu elemente (23) de tensionare intercuplabile reglabile, umplerea cavității (10) interioare cu spuma (29) formată dintr-un precursor lichid de rășină întăribilă, printr-o pâlnie (28) introdusă prin deschiderea (26) de umplere, iar aerul dintr-o cavitate (10) este împins de o spumă (29) și evacuat printr-o deschidere (27) de aerare.

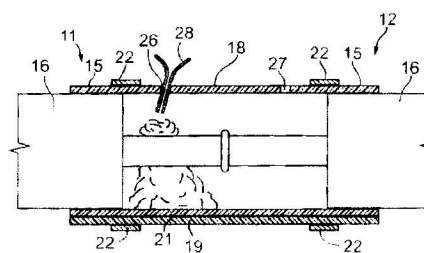


Fig. 6

Revendicări: 15

Figuri: 15

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Prezenta cerere de brevet revendică avantajul datei de depozit a cererii de brevet CA 2647972 depusă la data de 19 decembrie 2008, cu titlul „Metodă de umplere a unei căptușeli”.

Conținutul cererii de brevet mai sus menționată este astfel încorporat în mod expres prin citare în această descriere detaliată.

Prezenta invenție se referă la o metodă și un aparat pentru umplerea cu spumă a unei cavități dintr-o îmbinare între lungimi de țevi izolate.

O astfel de metodă și un astfel de aparat sunt cunoscute, spre exemplu, din brevetul nostru US 6355318, eliberat la data de 12 martie 2002.

Metodele și aparatele cunoscute de care are cunoștință solicitantul, utilizează căptușeli termocontractabile relativ robuste pentru înconjurarea umpluturii de spumă, care sunt proiectate să reziste la eforturile la care sunt supuse căptușelile în timpul utilizării, spre exemplu, solicitarea pe care spuma o exercită asupra căptușelii atunci când aceasta expandează pentru a umple cavitatea în timpul umplerii cu spumă a îmbinării.

Totuși, utilizarea căptușelilor termocontractabile masive poate să nu fie întotdeauna dorită sau avantajoasă din punct de vedere economic.

Un aspect al invenției se referă la o metodă în care spuma de umplere poate fi pre-formată înainte de aplicarea unei căptușeli în jurul umpluturii. În acest aspect, invenția asigură o metodă de umplere cu spumă a unei cavități dintr-o îmbinare între lungimile unor țevi izolate, cuprinzând înfășurarea în jurul cavității a unei foi de mulaj cuprinzând o foaie de plastic armată cu fibre și având capetele opuse suprapuse pentru a forma un mulaj cilindric; introducerea unui precursor de spumă întăribil în cavitatea menționată; foaia de mulaj având o rezistență la rupere care rezistă la expandarea spumei de umplere în timpul expansiunii acesteia datorită precursorului de spumă întăribil; aplicarea elementelor de securizare pe mulaj pentru a rezista mișcării de separare circumferențială a capetelor suprapuse în timpul expansiunii umpluturii; permiterea precursorului menționat să expandeze și să se întărească; și îndepărtarea elementelor de securizare menționate și a foii de mulaj. Foaia din material plastic armată cu fibre asigură avantajele de a oferi o rezistență excelentă la umflare concomitent cu asigurarea unei greutatei relativ reduse.

Un alt aspect al invenției se referă la asigurarea unei căptușeli în jurul cavității, înainte de umplerea cu spumă. În acest aspect, invenția asigură o

metodă de umplere cu spumă a unei cavități dintr-o îmbinare între lungimi de țevi izolate, cuprinzând aplicarea unei căptușeli în jurul cavității, înfășurarea a cel puțin unui element extensibil flexibil în jurul căptușelii; introducerea unui precursor de spumă întăribil în cavitatea menționată printr-o deschidere din căptușeală; permiterea precursorului menționat să expandeze și să se întărească; elementul flexibil având o rezistență la rupere care rezistă la expandarea căptușelii în timpul expansiunii spumei de umplere formată din precursorul de spumă întăribil; incluzând etapa de aplicare a unui element de securizare pe elementul flexibil pentru a rezista extensiei într-o manieră circumferențială a elementului flexibil la expansiunea umpluturii; și îndepărtarea elementului flexibil și a elementului de securizare menționate.

Acel cel puțin un element extensibil flexibil poate cuprinde două sau mai multe elemente sub formă de benzi, de exemplu, benzi convenționale din polipropilenă sau nailon țesute, de exemplu, din fir multifilament.

Într-o formă preferată, elementul flexibil este o foaie flexibilă având capetele opuse suprapuse.

Într-un alt aspect, invenția asigură un aparat pentru umplerea cu spumă a unei cavități dintr-o îmbinare între lungimile unor țevi izolate, cuprinzând o foaie din material plastic armată cu fibre având capetele opuse care pot fi suprapuse pentru a forma un mulaj cilindric înfășurat în jurul cavității, și elemente de securizare se aplică pe foaie pentru a rezista separării circumferențiale a capetelor suprapuse ale foii, la expansiunea umpluturii.

Aspectele de mai sus ale prezentei invenții permit utilizarea unei căptușeli cu pereți relativ subțiri, dacă se dorește, deoarece nu este necesar ca aceasta să reziste la presiunea spumei în expansiune, deoarece această funcție este realizată de foaia sau elementul extensibil flexibil.

Foaia din material plastic armată cu fibre sau o altă foaie asigură o modalitate în mod particular adecvată de asigurare a unui mulaj rezistent la solicitare, în jurul cavității îmbinării tubulaturii de țevi.

Rezistența la rupere cerută pentru foaie sau elementul flexibil pentru a rezista la umflare atunci când spuma expandează, poate fi determinată facil în orice situație dată prin încercări și experimente simple.

„Umflarea” se referă la expansiunea foii sau a căptușelii, care este vizibilă ochiului.

În formele preferate, foaia sau elementul flexibil are un modul Young, așa cum este măsurat conform ASTM D638 (sau ASTM D6775-02 în cazul benzilor textile) de cel puțin 5-25 GPa, mai preferat de cel puțin 15 GPa.

Invenția va fi descrisă mai în detaliu, doar prin intermediul exemplurilor, cu referire la desenele anexate, în care:

Figura 1 prezintă o vedere laterală, parțial în secțiune transversală, printr-o îmbinare între lungimi de țevi izolate, și cavitatea dintre acestea.

Figurile 2 la 5 sunt vederi în perspectivă, iar figurile 6 la 8 sunt vederi laterale schematice, parțial în secțiune transversală, ilustrând etapele de formare a umpluturii de spumă izolatoare în cavitate, în conformitate cu un exemplu de realizare a invenției.

Figurile 9 la 14 sunt vederi laterale schematice, în particular în secțiune transversală, ilustrând etapele de formare a umpluturii de spumă în acea cavitate în conformitate cu un al doilea exemplu de realizare a invenției.

Figura 14A este o secțiune transversală luată de-a lungul liniilor A-A din Figura 14, și

Figura 15 este o vedere laterală schematică, parțial în secțiune, ilustrând un al treilea exemplu de realizare al umflării structurii rezistente în conformitate cu invenția.

Figura 1 prezintă o cavitate **10** între capetele adiacente ale lungimilor de țevi **11** și **12**, fiecare cuprinzând o țevă **13**, un material izolator **14** și o manta cilindrică de țevă **16**, în mod uzual din material polimer.

Capetele țevilor **13** sunt lăsate goale pentru a permite capetelor să fie sudate împreună în punctul **17**.

Într-o formă de realizare a prezentei invenții, o foaie elastică flexibilă sub formă de spiră **18** este utilizată așa cum este prezentat în Fig. 2.

În exemplul de realizare descris mai jos cu referire la Figurile 2 la 8, un corp de spumă izolator **30** este format în contact cu o suprafață interioară a foi **18**, care funcționează drept o foaie de mulaj.

Așa cum se poate vedea în Fig. 2, într-o stare destinsă, foaia **18** adoptă o stare de spiră cilindrică. Într-un exemplu preferat de realizare a prezentei metode, așa cum se poate vedea în Fig. 3, foaia **18** este parțial neînfășurată și este coborâtă peste îmbinare și, așa cum se poate vedea în Figurile 3 și 4, este

poziționată într-o poziție înfășurată în jurul îmbinării. Foaia **18** este selectată astfel încât lățimea sa asigură o lungime axială astfel încât laturile sale se suprapun peste capetele adiacente ale mantalelor de țevi **16**, așa cum se poate vedea în Fig. 6.

Într-o formă preferată, foaia elastică **18** este selectată astfel încât, în starea destinsă, văzută în Fig. 2, diametrul său este mai mic decât al mantalelor **16** în timp ce lungimea sa circumferențială este astfel încât, în poziția montată, prezentată în Fig. 4, capetele **19** și **21** se suprapun, cu foaia **18** într-o stare extinsă elastic. În această stare, reacțiunea elastică determină foaia **18** să se fixeze strâns în jurul porțiunilor de capăt adiacente ale mantalelor **16** și este reținută pe poziție de către forțele de frecare rezultante. Așa cum va fi apreciat, prinderea datorată frecării facilitează puternic poziționarea foii **18** în jurul cavității **10** pentru a forma un mulaj.

Deși poate fi utilizat alt material similar pentru foaia flexibilă elastică sub formă de spirală, într-o formă preferată, foaia flexibilă elastică sub formă de spirală **18** este o foaie din material plastic armată cu fibre, cum ar fi cea disponibilă de la Clock Spring Company, Long Beach, California.

Fibrele preferate utilizate pentru formarea foii din material plastic **18** armată cu fibre elastice compozite, are un modul Young de cel puțin 50 GPa. Aceste fibre vor include fibre de sticlă, fibre aramide (spre exemplu, Kevlar (marcă înregistrată) disponibil de la Dupont) fibre de carbon și de oțel. Rășina utilizată pentru realizarea compozitului poate include rășină epoxi, poliester, poliuretan, fenoli, nailoane și alte rășini cunoscute specialiștilor în domeniu.

Spre exemplu, poate fi utilizată o foaie armată cu fibre de sticlă umplută cu rășină epoxi. Această foaie asigură în mod obișnuit un modul Young de 10 GPa (așa cum este măsurat conform ASTM D638). Sub forma unui alt exemplu, poate fi utilizată o foaie cu fibre de sticlă unidirecționale umplută cu rășină epoxi. Această foaie asigură un modul Young mai mare de 20 GPa (ASTM D638).

Așa cum se poate vedea în Figurile 4 și 5, elemente de securizare, sub forma benzilor **22**, sunt aplicate pe foaia **18**, așa cum se poate vedea în Figurile 4 și 5. În acest exemplu, benzile **22** sunt trecute în jurul foii de mulaj **18**, iar capetele lor sunt prevăzute cu elemente de tensionare inter-cuplabile **23** care permit benzilor **22** să fie tensionate prin reglarea dispozitivelor de tensionare **23**. Pot fi utilizate diferite forme convenționale de dispozitive de tensionare. Tensiunea din

benzile **22** rezistă oricărei tendințe de mișcare de separare circumferențială a capetelor suprapuse **19** și **21** la expansiunea umpluturii de spumă introdusă ulterior.

Foaia **18** este prevăzută cu deschideri de umplere și aerare **26** și **27**. Utilizând o procedură de umplere cu spumă care este convențională în sine, așa cum se poate vedea în Fig. 6, un precursor lichid **29** al unei compoziții de rășină întăribilă, expandabilă este introdus prin deschiderea de umplere **26**. O pâlnie **28** poate fi introdusă prin deschiderea **26** pentru a ajuta la poziționarea precursorului **29** în interiorul cavității **10**. Precursorul lichid **29** poate fi, de exemplu, o compoziție de spumă uretan din două părți componente care este amestecată cu scurt timp înainte de introducerea acesteia prin deschiderea **26**. Precursorul lichid **29** se dilată în interiorul cavității și se întărește pentru a forma o umplutură de spumă rigidă **30**. Odată ce compoziția este complet expandată și întărită, benzile **22** sunt îndepărtate, iar foaia **18** este desprinsă, expunând umplutura expandată și întărită **30** sub forma unui corp inelar cu diametrul în mod substanțial similar sau egal cu diametrul căptușelilor de țevi **16**.

De preferință, interiorul foii de mulaj **18** este acoperit cu un agent de detașare pentru a face foaia **18** detașabilă facil și într-o manieră curată de pe umplutura de spumă **30**. Această acoperire poate fi prevăzută, spre exemplu, prin pulverizarea unei acoperiri de detașare de tip silicon sau prin perierea pe acoperire a unei compoziții de ceară de carnauba. În mod alternativ, foaia **18** poate fi căptușită cu o foaie de căptușeală detașabilă, spre exemplu hârtie cerată sau o poliolenă, spre exemplu, un film de polietilenă acoperit cu silicon.

O bandă de garnitură de cauciuc poate fi aplicată circumferențiar peste mantalele țevilor **16** adiacent de cavitate și sub foaia de mulaj **18** pentru a preveni scurgerea spumei din cavitate în timpul expansiunii.

Într-o formă preferată, umplutura de spumă **30** este sigilată într-o manieră etanșă la apă prin aplicarea benzilor dintr-un agent de sigilare adeziv **34** în jurul capetelor mantalelor de țevi **16**, și aplicarea unei căptușeli polimerice termocontractabile **36** peste benzile de agent de sigilare **32** și **34**, așa cum se poate vedea în Fig. 8, și aplicarea de căldură, cel puțin pe porțiunile de capăt ale căptușelii **36** suprapuse peste benzile de agent de sigilare **32** și **34**, pentru termocontractarea căptușelii **36** într-un angajament de sigilare etanș cu benzile adezive

de agent de sigilare **32** și **34** și cu porțiunile adiacente ale mantalelor de țevi **16**. În unele situații întreaga căptușeală **36** poate fi termo-contractată peste îmbinare.

Un al doilea exemplu preferat de realizare este descris mai jos cu referire la Figurile 9 la 14A.

Elementele similare cu cele utilizate în cadrul procedurii descrise mai sus cu referire la Figurile 1 la 8 sunt identificate cu aceleași numere de referință din motive de comoditate a descrierii.

Totuși, în acest exemplu, benzile de agent de sigilare adezive **32** și **34** și carcasa termocontractabilă **36** sunt aplicate înainte de aplicarea foii de mulaj **18**, iar corpul de spumă izolatoare **30** este format în contact cu o suprafață interioară a căptușelii **36**. În plus, foaia **18** din acest exemplu funcționează ca un element extensibil flexibil care rezistă la umflarea căptușelii **36** în timpul expansiunii precursorului de spumă **29**.

Pentru a preveni tendința de strângere a căptușelii **36** în interiorul cavității **10**, benzi de protecție la căldură **38**, spre exemplu benzi izolatoare la căldură cu rezistență la temperatură ridicată, cum ar fi benzi de țesătură cu fibre de sticlă, sunt aplicate în jurul căptușelii **36** axial către interior adiacent capetelor mantalei țevii **16**. Capetele căptușelii **36** sunt apoi contractate într-un angajament de sigilare etanșă cu benzile de agent de sigilare **32**, **34** și cu capetele mantalelor **16**, așa cum se poate vedea în Fig. 11, spre exemplu prin aplicarea unei flăcări cu gaz **35** la capetele căptușelii **36**.

Înainte sau după contractare, deschiderile de umplere și aerare **41** și **42** sunt formate prin peretele căptușelii **36**, spre exemplu prin perforarea peretelui. Aceste deschideri **41** și **42** sunt poziționate aliniat cu deschiderile de umplere și aerare **26** și respectiv **27**, din foaia **18** aplicată ulterior.

Procedura urmărește apoi, în general, ceea ce a fost descris mai sus cu referire la figurile 2 la 6, cu excepția faptului că foaia **18** este aplicată pe o față exterioară a căptușelii **36**.

Dacă se dorește, odată ce a fost introdusă o cantitate suficientă de precursor de spumă **29** prin gaura de umplere **41**, un cep de spumare temporară **43** este introdus drept opritor în interiorul deschiderii **41**, pentru a încuraja ca spuma să umple cavitatea **10** din interiorul căptușelii **36** fără o scurgere excesivă a spumei prin deschiderea de umplere **41**.

Odată ce spuma s-a format complet, și a umplut cavitatea **10** din interiorul căptușelii **36** și s-a întărit, benzile **22** și foaia **18** sunt îndepărtate. Cepul de spumare temporară **43** este îndepărtat, și sunt introduse cepurile de etanșare din material polimeric **44** și **46** în interiorul deschiderilor de umplere și aerare **41** și respectiv **42**, și sudate pe poziție în vederea sigilării căptușelii **36** într-o manieră etanșă la apă.

Într-o formă preferată, în vederea facilitării sudării cepurilor **44** și **46** la o căptușeală reticulată **36**, căptușeala **36** poate fi formată cu peretele său având straturile exterior și interior **36a** și **36b**, stratul interior **36b** fiind nereticulat sau reticulat într-o măsură mai mică comparativ cu gradul de reticulare al stratului exterior **36a**, care poate fi reticulat într-o măsură în mod substanțial mai mare, astfel că cepurile polimerice **44** și **46a** se vor suda într-o manieră eficientă la porțiunile **36b** ce mărginesc găurile **41** și **42** formate prin căptușeala **36**. Această structură din două straturi pentru peretele căptușelii **36** poate fi asigurată prin laminarea împreună a foilor din materialele **36a** și **36b** pentru a forma o foaie compozită, și formarea unui manșon tubular din foaia compozită într-o manieră convențională.

În cadrul exemplurilor de realizare descrise mai sus, căptușeala **36** poate avea o grosime de perete care este constantă de-a lungul lățimii manșonului. Dacă se dorește, totuși, poate fi utilizată o căptușeală care are porțiunea sa de mijloc cu o grosime mai mare a peretelui decât porțiunile sale de capăt, așa cum este descris în brevetul US 6355318, menționat mai sus. Dezvăluirile din brevetul US 6355318 sunt incorporate aici prin citare. Grosimea mai mare a peretelui porțiunii mediane reduce orice tendință de contracție a căptușelii în interiorul cavității **10** în cursul încălzirii porțiunilor de capăt ale căptușelii, așa cum a fost descris mai sus cu referire la Figura 11. Acest lucru elimină nevoia de utilizare a benzilor de protecție la căldură **38** pentru a preveni contracția căptușelii în interiorul cavității **10**.

Așa cum a fost menționat mai sus, foaia **18** din procedurile descrise mai sus permite utilizarea unei căptușeli **36** cu pereți relativ subțiri, dacă se dorește, deoarece căptușeala nu trebuie să fie capabilă ea însăși să reziste la presiunea spumei aflată în expansiune în timpul formării și întăririi filmului din interiorul cavității **10**. Această funcție de rezistență la presiunea spumei este realizată de foaia **18**.



Spre exemplu, cu ajutorul procedurilor cunoscute înainte de prezenta invenție, în cazul unei îmbinări de tubulaturi izolate cu diametre mari, având o manta **16** cu diametrul exterior de 1000 mm, era necesar să se utilizeze o căptușeală, similară cu căptușeala **36** prezentată în Fig. 10, cu o grosime a peretelui mai mare de aproximativ 12 mm pentru a evita efectul de umflare. În aceleași circumstanțe, utilizând procedura conform unui aspect al invenției așa cum a fost descris mai sus cu referire la Figurile 9 la 14a, o căptușeală **36** cu o grosime a peretelui de 6 mm a fost utilizată pentru o îmbinare de 1000 mm. A fost utilizată o foaie anti-umflare **18** cuprinzând o rășină epoxi armată cu fibre de sticlă. Umplutura de spumă **30** a cuprins spumă poliuretan formată dintr-o compoziție de spumă de uretan din două părți amestecate împreună pentru a asigura precursorul lichid **29**. După ce precursorul lichid **29** a expandat complet și s-a întărit, s-a descoperit că circumferința căptușelii s-a dilatat cu mai puțin de 2%, fără un efect de umflare perceptibil vizual.

Deși au fost descrise mai sus materiale din plastic armate drept exemple a unei forme de material pentru foaia **18** care asigură o rezistență la rupere suficientă pentru a rezista la presiunea spumei și pentru a evita orice tendință pentru umflare, alte materiale care realizează această funcție pot fi, bineînțeles, utilizate. Spre exemplu, foaia de mulaj poate fi o foaie metalică. Spre exemplu, poate fi utilizată o foaie de aluminiu, având în mod obișnuit un modul Young de 69 GPa. Un alt exemplu de material la fel de eficient ca și foaia din material plastic armată cu fibre sau foaie metalică, cuprinde foile din țesături flexibile, spre exemplu, foile din țesături flexibile formate din fibre cu alungire ridicată, cum ar fi fibrele para-aramide (Kevlar (marcă înregistrată)) sau fibrele din sticlă cu alungire ridicată.

Aceste foi metalice și foi din țesături sunt utilizate în aceeași manieră ca și foaia de mulaj **18**, așa cum a fost descris cu referire la Figurile 1 la 14, cu excepția situației în care foile nu sunt sub forma unei spire elastice, foile trebuind să fie susținute odată ce sunt înfășurate în jurul cavității **10**, până sunt securizate pe poziție de către benzile **22**.

În locul aplicării unei foi anti-umflare **18** în jurul căptușelii **36**, așa cum a fost descris mai sus cu referire la Figurile 9 la 14a, într-un alt exemplu de realizare ilustrat, spre exemplu, în Fig. 15, sunt aplicate elemente extensibile flexibile sub forma elementelor de tip benzi **51** în jurul căptușelii. Procedura este în rest

similară cu cea descrisă mai sus cu referire la Figurile 9 la 14a. Elementele de tip benzi **51** sunt tensionate utilizând dispozitive convenționale de tensionare a benzilor astfel că ele se cuplează confortabil în jurul căptușelii **36** înainte de introducerea precursorului spumei de umplere **29**.

Elementele de tip bandă **51** pot fi, spre exemplu, benzi de banderolare convenționale din polipropilenă sau nailon, țesute spre exemplu din fir multifilament.

## REVENDICĂRI

1. Metodă de umplere cu spumă a unei cavități dintr-o îmbinare între lungimi de țevi izolate, cuprinzând înfășurarea în jurul cavității a unei foi de mulaj cuprinzând o foaie din material plastic armată cu fibre și având capetele opuse suprapuse pentru a forma un mulaj cilindric; introducerea unui precursor de spumă întăribil în cavitatea menționată; foaia de mulaj având o rezistență la rupere care rezistă la expandarea spumei de umplere în timpul expansiunii acesteia datorită precursorului de spumă întăribil; aplicarea de elemente de securizare pe mulaj pentru a rezista mișcării de separare circumferențială a capetelor suprapuse în timpul expansiunii umpluturii; permiterea precursorului menționat să expandeze și să se întărească; și îndepărtarea elementelor de securizare și a foi de mulaj menționate.

2. Metodă conform revendicării 1, în care spuma menționată se formează în contact cu suprafața interioară a foi de mulaj.

3. Metodă conform revendicării 1 sau 2, incluzând aplicarea unei căptușeli în jurul spumei întărite după îndepărtarea foi de mulaj.

4. Metodă conform revendicării 3, în care căptușeala menționată este cel puțin parțial termocontractabilă și care include contractia a cel puțin unor porțiuni ale căptușelii menționate în contact strâns cu lungimile de țevi izolate adiacente îmbinării.

5. Metodă de umplere cu spumă a unei cavități dintr-o îmbinare între lungimi de țevi izolate, cuprinzând aplicarea unei căptușeli în jurul cavității, înfășurarea a cel puțin unui element extensibil flexibil în jurul căptușelii; introducerea unui precursor de spumă întăribil în cavitatea menționată printr-o deschidere din căptușeală; permiterea precursorului menționat să expandeze și să se întărească; elementul flexibil având o rezistență la rupere care rezistă la expandarea căptușelii în timpul expansiunii spumei de umplere formată din precursorul de spumă întăribil; incluzând etapa de aplicare a unui element de

securizare pe elementul flexibil pentru a rezista extensiei într-o manieră circumferențială a elementului flexibil la expansiunea umpluturii; și îndepărtarea elementului flexibil și a elementului de securizare.

6. Metodă conform revendicării 5, în care căptușeala menționată este cel puțin parțial termocontractabilă și care include contractia a cel puțin unor porțiuni ale căptușelii menționate în contact strâns cu lungimile de țevi izolate adiacente îmbinării.

7. Metodă conform revendicării 5 sau 6, în care acel cel puțin un element flexibil cuprinde cel puțin două elemente sub formă de benzi.

8. Metodă conform revendicării 5 sau 6, în care acel cel puțin un element flexibil este o foaie flexibilă având capetele opuse suprapuse.

9. Metodă conform revendicării 8, în care foaia flexibilă este o foaie din material plastic armată cu fibre cuprinzând o spiră flexibilă elastic.

10. Metodă conform revendicării 8, în care foaia flexibilă este o foaie de metal.

11. Metodă conform revendicării 8, în care foaia flexibilă este o foaie din țesătură flexibilă cuprinzând fibre cu alungire ridicată.

12. Metodă conform revendicării 11, în care fibrele menționate sunt fibre de para-aramidă sau fibre de sticlă.

13. Metodă conform oricăreia dintre revendicările 3 la 12, în care căptușeala cuprinde un strat interior și un strat exterior, iar stratul interior este nereticulat sau este reticulat într-o măsură mai mică comparativ cu stratul exterior.

14. Aparat pentru umplerea cu spumă a unei cavități dintr-o îmbinare între lungimi de țevi izolate, cuprinzând o foaie din material plastic armată cu fibre având capete opuse care pot fi suprapuse pentru a forma un mulaj cilindric

înfășurat în jurul cavității, și elemente de securizare care sunt aplicate pe foaie pentru a rezista separării circumferențiale a capetelor suprapuse ale foii la expansiunea umpluturii.

15. Aparat conform revendicării 14, în care foaia menționată are o deschidere în aceasta prin care poate fi introdus un precursor lichid al unei spume.

13

1/10

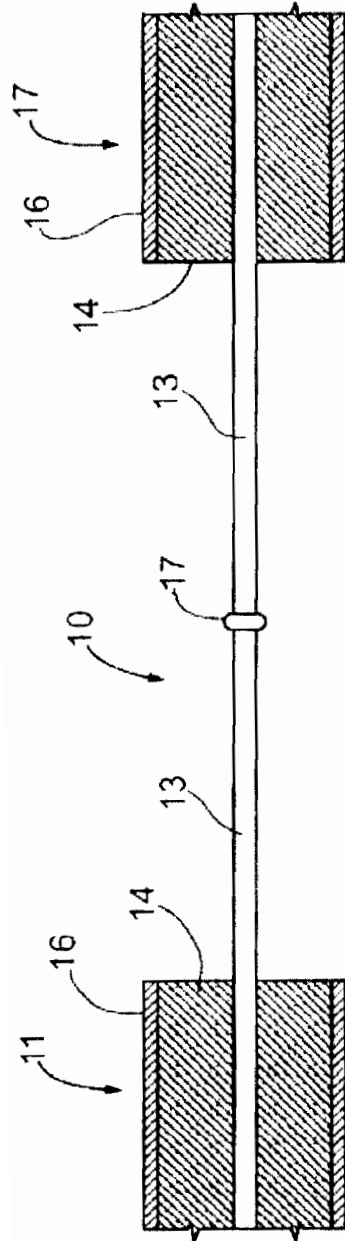


FIG. 1

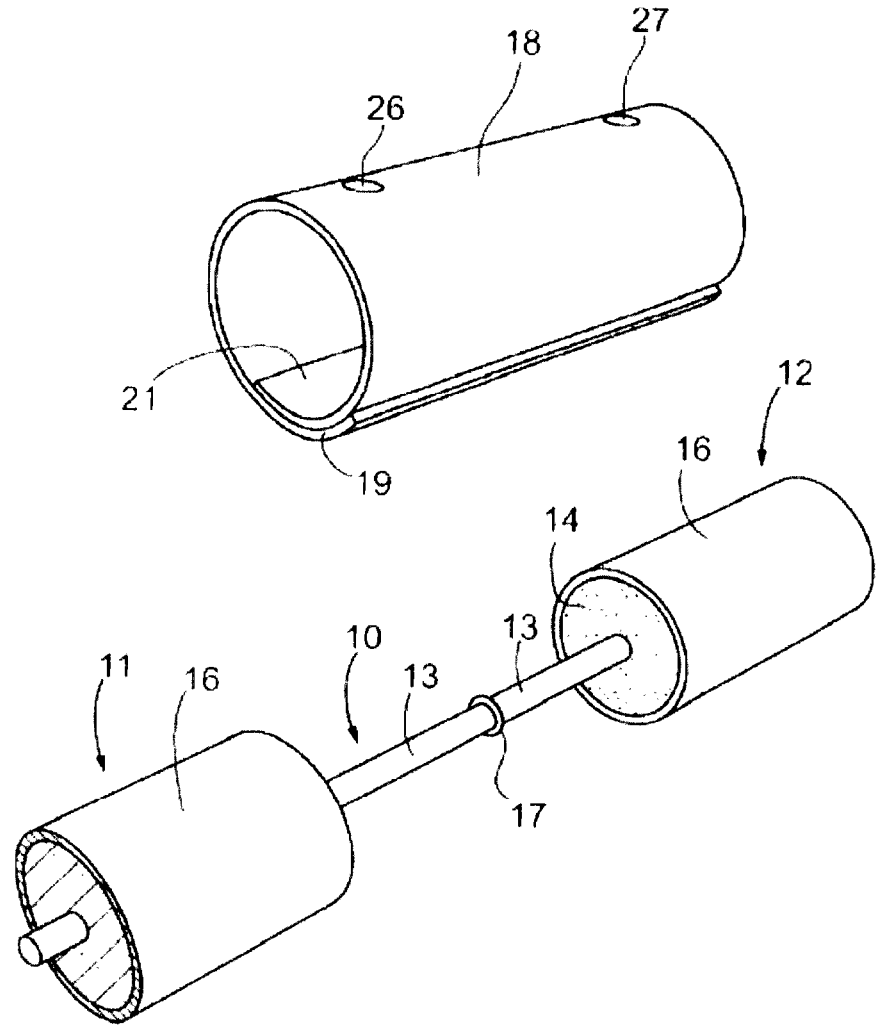


FIG. 2

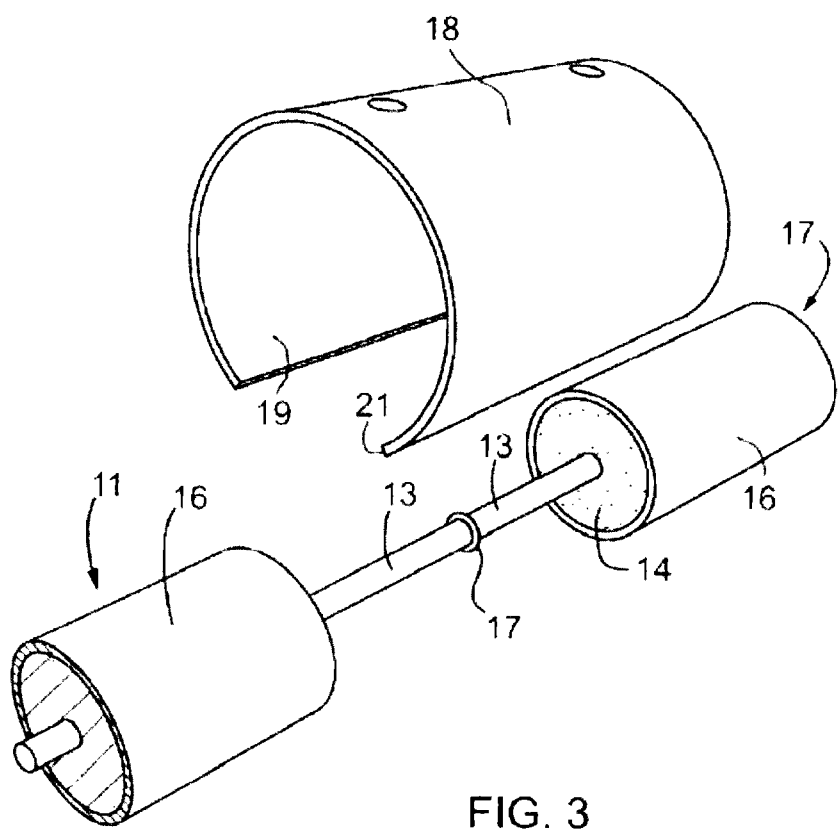


FIG. 3



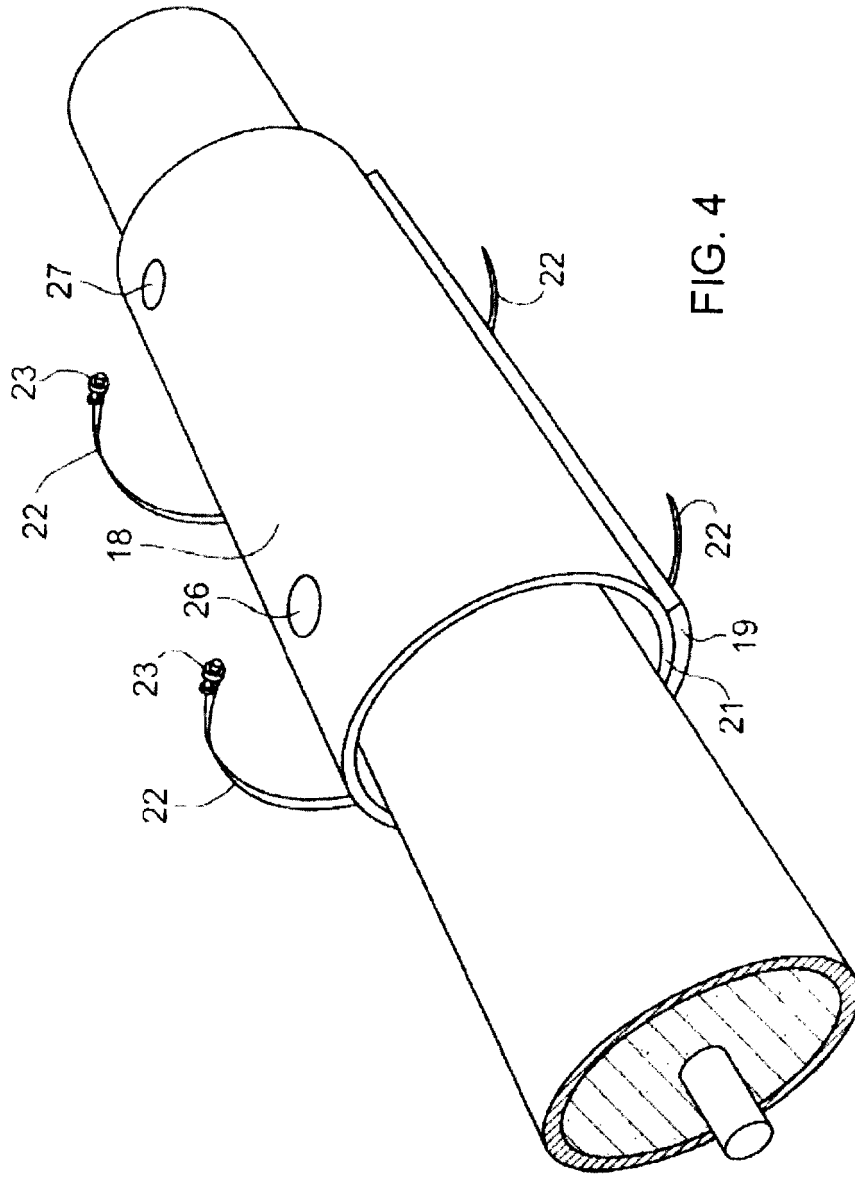


FIG. 4

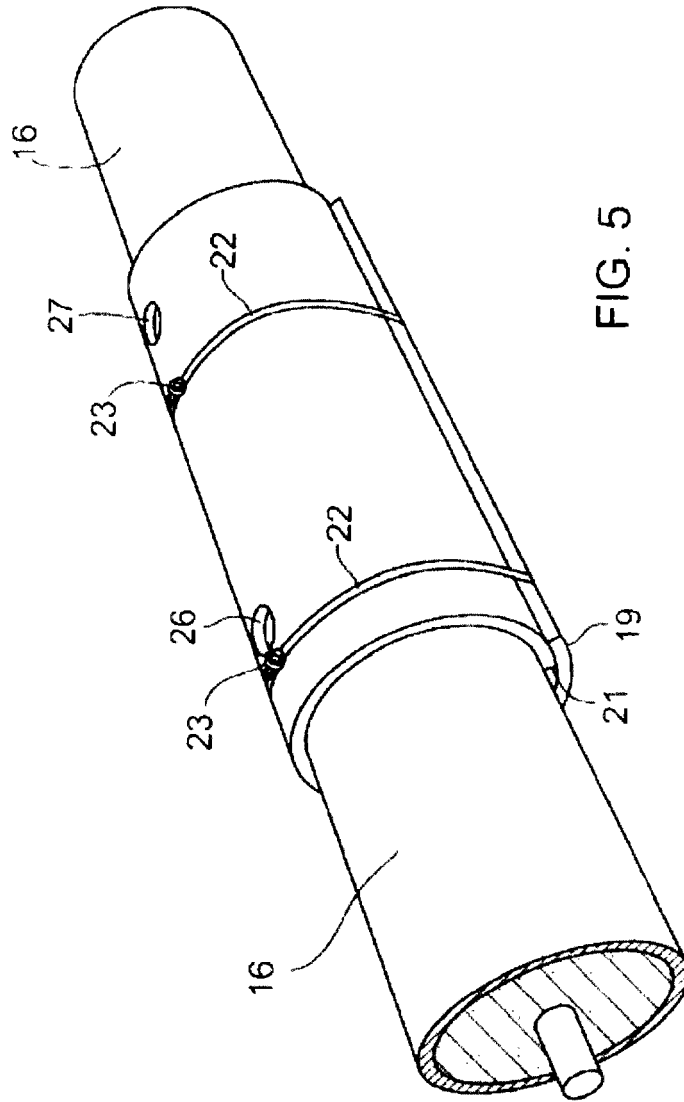


FIG. 5

115

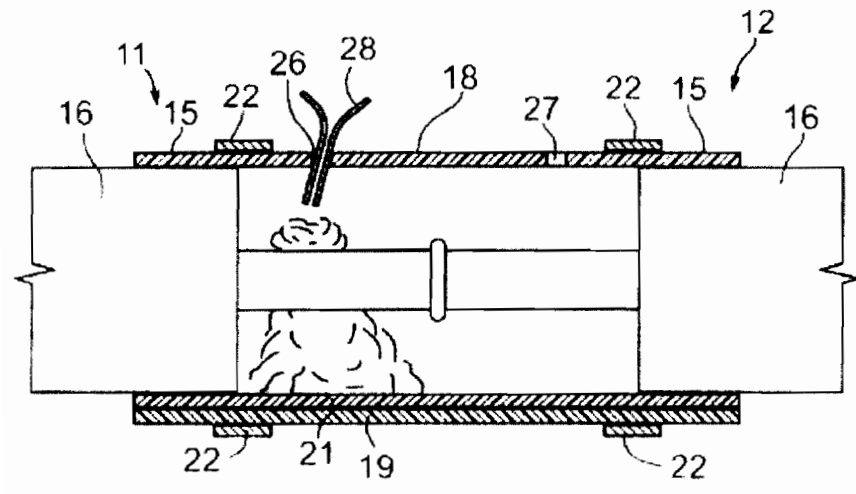


FIG. 6

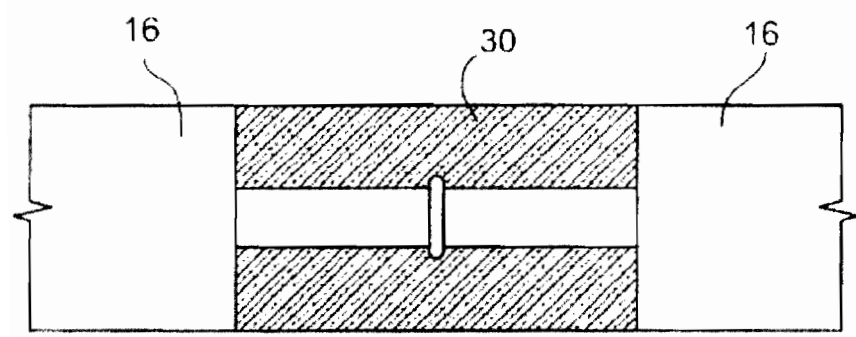


FIG. 7

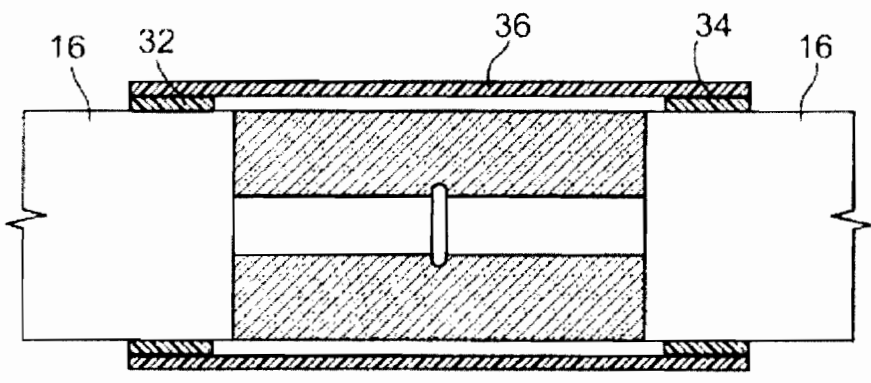


FIG. 8

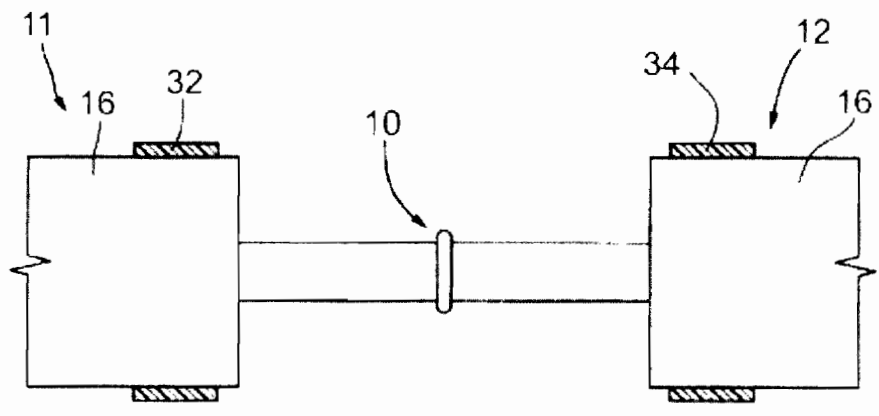


FIG. 9

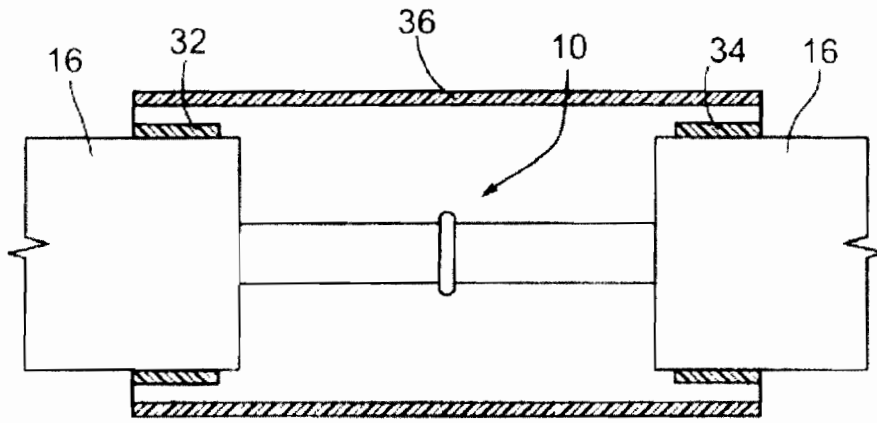


FIG. 10

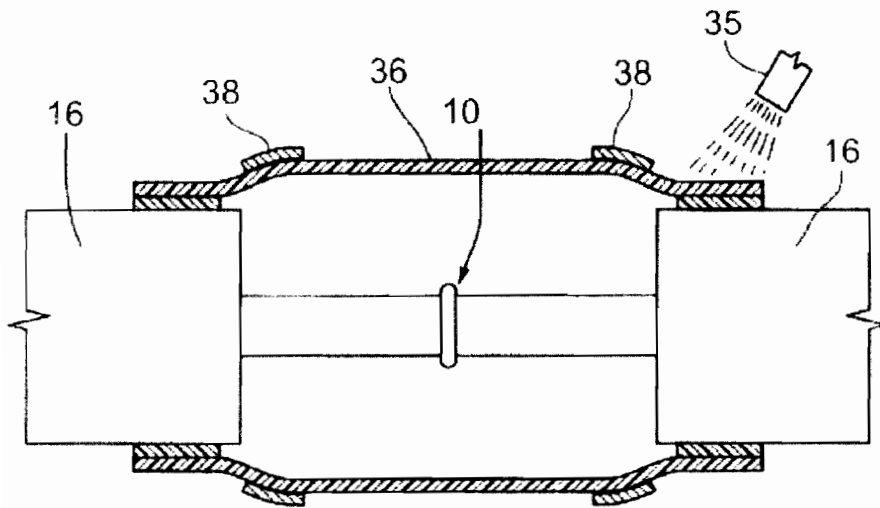


FIG. 11

9/10

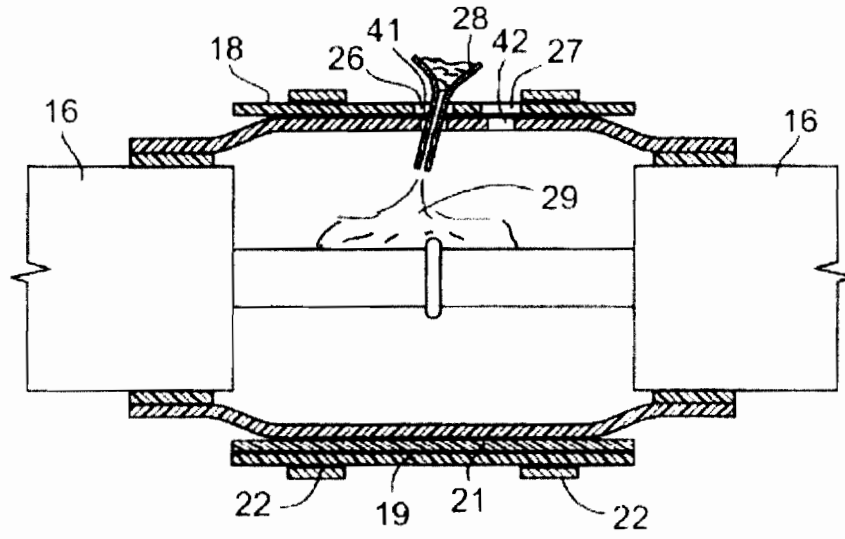


FIG. 12

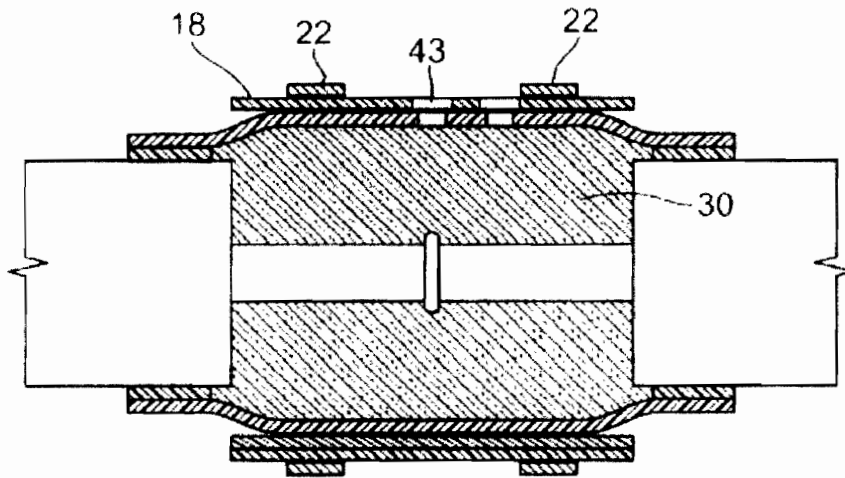


FIG. 13

111

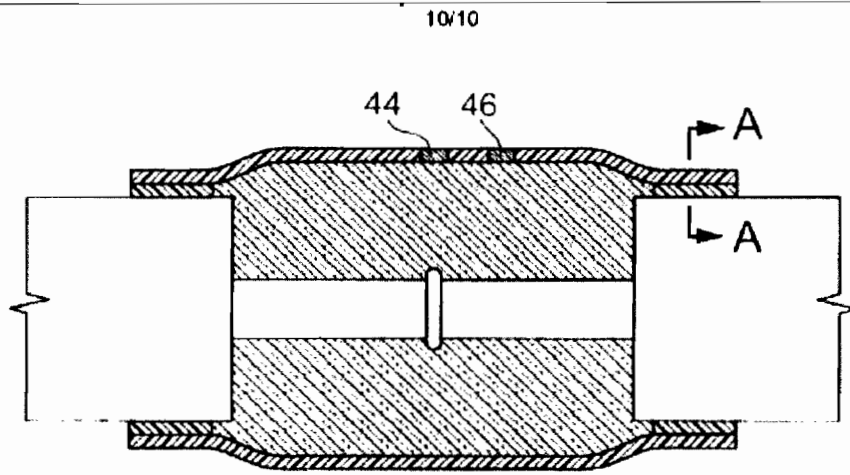


FIG. 14

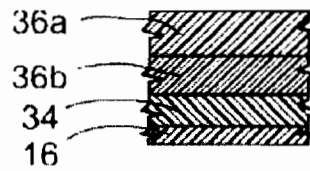


FIG. 14A

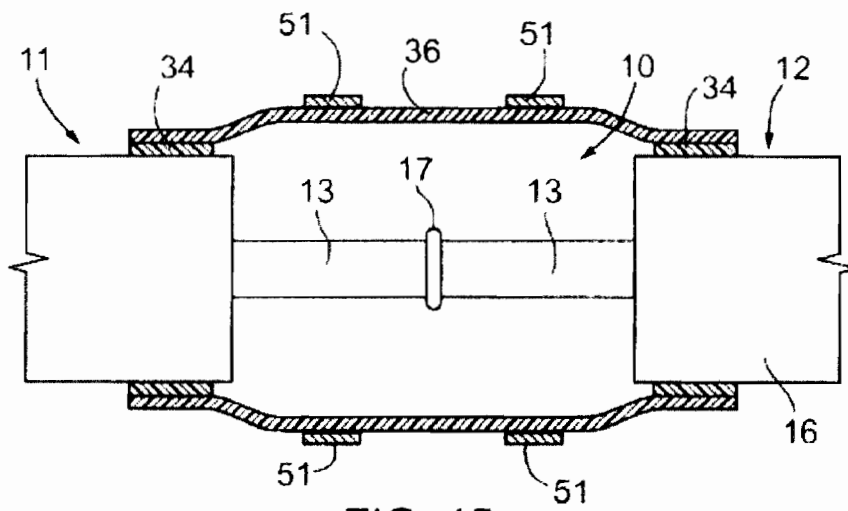


FIG. 15